

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-513158

(P2020-513158A)

(43) 公表日 令和2年4月30日(2020.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/22 D	3 K 1 0 7
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 B	
	H 0 5 B 33/12 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2019-554769 (P2019-554769)	(71) 出願人	516189213
(86) (22) 出願日	平成30年4月28日 (2018.4.28)		クンシャン ゴービジョノクス オプト
(85) 翻訳文提出日	令和1年10月4日 (2019.10.4)		ーエレクトロニクス カンパニー リミテ
(86) 国際出願番号	PCT/CN2018/085017		ッド
(87) 国際公開番号	W02019/041862		Kunshan Go-Visionox
(87) 国際公開日	平成31年3月7日 (2019.3.7)		Opto-Electronics C
(31) 優先権主張番号	201710775994.8		o., Ltd.
(32) 優先日	平成29年8月31日 (2017.8.31)		中華人民共和国 215300 ジアンス
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		ー クンシャン ディベロプメント ゾー
			ン ロントン ロード ナンバー 1 ビ
			ルディング 4
			Building 4, No. 1,
			Longteng Road, Deve
			lopment Zone, Kunsh
			an, Jiangsu 215300,
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置

(57) 【要約】

本出願は有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置を提供する。有機エレクトロルミネセンスデバイスは、第1の導電層群、第2の導電層群、および第1の導電層群と第2の導電層群との間に配置され、その2つの群とオーミック接触している発光層を含む。第1の導電層群は、発光層とオーミック接触している電子ブロック層、および電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を含む。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層のLUMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。適切なHOMOエネルギーレベルおよびLUMOエネルギーレベルを有する電子ブロック層を選択すると、キャリアのバランスをより良好に制御することができ、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命が長くなり、製品性能が保証される。

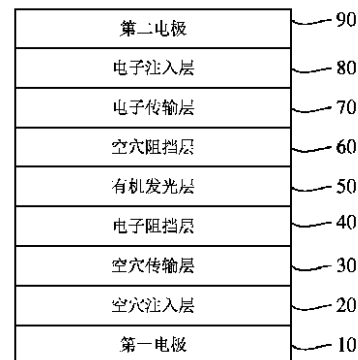


図 1

10 FIRST ELECTRODE
20 HOLE INJECTION LAYER
30 HOLE TRANSPORT LAYER
40 ELECTRON BLOCKING LAYER
50 ORGANIC LIGHT-EMITTING LAYER
60 HOLE BLOCKING LAYER
70 ELECTRON TRANSPORT LAYER
80 ELECTRON INJECTION LAYER
90 SECOND ELECTRODE

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の導電層群と、
第 2 の導電層群と、
前記第 1 の導電層群と前記第 2 の導電層群との間に配置され、前記 2 つの群とオーミック接触している発光層と
を備え、

前記第 1 の導電層群は前記発光層とオーミック接触している電子ブロック層および前記電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を備え、

前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは前記正孔輸送層の HOMO エネルギーレベルと前記発光層の HOMO エネルギーレベルの間にあり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは、前記正孔輸送層の LUMO エネルギーレベルおよび前記発光層の LUMO エネルギーレベルよりも浅い、ことを特徴とする有機エレクトロルミネセンスデバイス。

10

【請求項 2】

前記正孔輸送層の HOMO エネルギーレベルは前記発光層の HOMO エネルギーレベルに等しいか、またはそれより浅く、前記正孔輸送層の LUMO レベルは前記発光層の LUMO レベルに等しいか、またはそれより浅い、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 3】

前記正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.4 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは 5.2 eV から 5.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは 1.9 eV から 2.1 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルと LUMO エネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は 3.2 eV より大きい、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

20

【請求項 4】

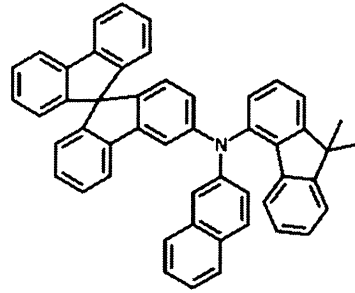
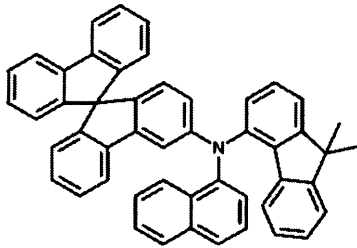
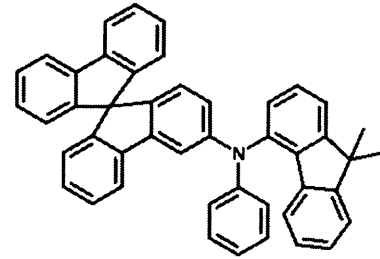
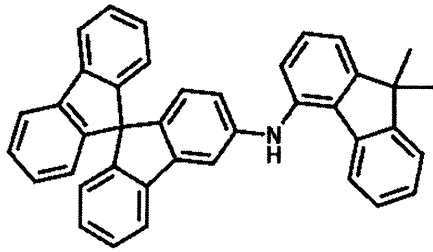
前記発光層は蛍光材料から製造される青サブピクセル発光層を備え、前記青サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層はスピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

30

【請求項 5】

前記単一芳香族アミンの構造の構造式は下記：

【化 1】



10

からなる群より選択される 1 つ以上である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 6】

20

前記正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は 2.8 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは 5.2 eV から 5.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは 1.8 eV から 2.0 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルと LUMO エネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は 3.2 eV より大きい、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 7】

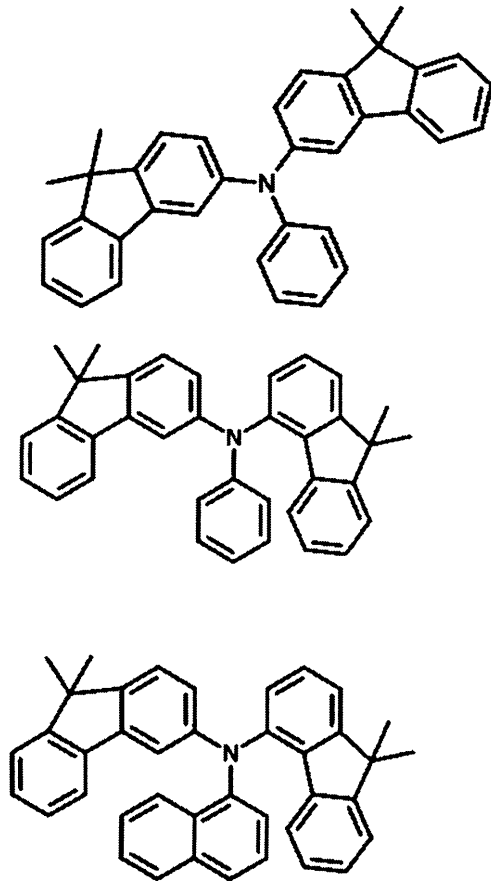
前記発光層は、バイポーラ燐光性材料から製造される緑サブピクセル発光層を含み、前記緑サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層はスピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

30

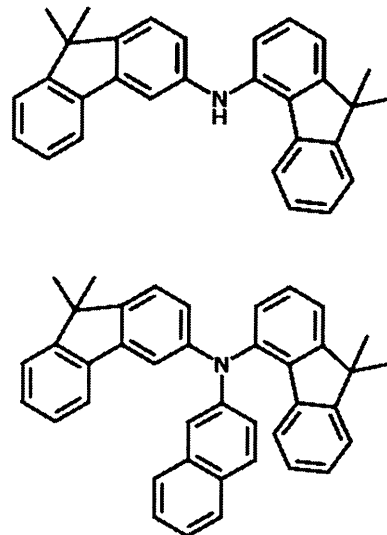
【請求項 8】

前記単一芳香族アミンの構造の構造式は下記：

【化 2】



10



20

からなる群より選択される1つ以上である、ことを特徴とする請求項7に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項9】

前記発光層は青サブピクセル発光層および緑サブピクセル発光層を含み、前記青サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有し、前記緑サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層は100 Åから400 Åの厚さを有し、前記第2の導電層群において前記緑サブピクセル発光層上に配置された前記正孔ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有する、ことを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

30

【請求項10】

基板と、前記基板上に形成された、ことを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイスとを備える、ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、フラットパネルディスプレイの分野、特に、有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

OLED（有機発光デバイス）は、有機固体半導体を発光材料として使用する発光デバイスである。簡単な調製プロセス、低コスト、低電力消費、高輝度、幅広い動作温度などを有するという利点のために、OLEDは広い適用見通しを有する。

【0003】

既存のOLEDの構造は一般に、陽極層と、陰極層と、陽極層と陰極層の間に配置された発光層とを含む。正孔輸送層および正孔注入層がさらに、発光層と陽極層の間に提供さ

50

れる。電子輸送層および電子注入層がさらに、発光層と陰極層の間に提供される。O L E D上に印加される外部電場の効果の下、電子および正孔は、それぞれ、陰極および陽極から発光層に注入され、次いで、発光層中で移動し、再結合し、減衰し、発光が実現する。

【0004】

発光層は一般には、赤サブピクセル発光層、緑サブピクセル発光層、および青サブピクセル発光層を含む。赤サブピクセル発光層の寿命は優れているが、緑および青サブピクセル発光層の寿命は不十分であり、これにより、O L E Dディスプレイパネルがある期間使用された後、白色光色度座標のシフトという結果になる。よって、O L E Dディスプレイ品質は影響を受け、長寿命を必要とする分野でのO L E Dは制限される。

【0005】

よって、緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層の寿命を長くすることが、当業者によって解決されるべき緊急問題である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

デバイス寿命を長くし、製品性能を保証するための、有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置を提供することが本出願の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本出願は、有機エレクトロルミネセンスデバイスを提供し、これは、第1の導電層群、第2の導電層群、および第1の導電層群と第2の導電層群の間に配置され、その2つの群とオーミック接触している発光層を含み、ここで、第1の導電層群は、発光層とオーミック接触している電子ブロック層、および電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を含む。電子ブロック層のH O M Oエネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層のL U M Oエネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。

【0008】

任意で、正孔輸送層のH O M Oエネルギーレベルは発光層のそれに等しいか、またはそれより浅く、正孔輸送層のL U M Oエネルギーレベルは発光層のそれに等しいか、またはそれより浅い。

【0009】

任意で、正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は2.7 e Vから3.5 e Vの範囲であり、発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は2.7 e Vから3.4 e Vの範囲であり、電子ブロック層のH O M Oエネルギーレベルは5.2 e Vから5.5 e Vの範囲であり、電子ブロック層のL U M Oエネルギーレベルは1.9 e Vから2.1 e Vの範囲であり、電子ブロック層のH O M OエネルギーレベルとL U M Oエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は3.2 e Vより大きい。

【0010】

任意で、発光層は、蛍光材料で製造された青サブピクセル発光層を含み、青サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層は、スピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される。

【0011】

任意で、単一芳香族アミンの構造の構造式は、下記からなる群より選択される1つ以上である：

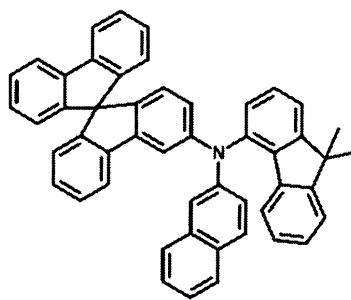
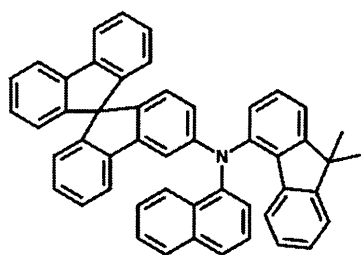
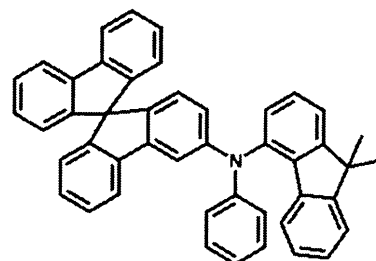
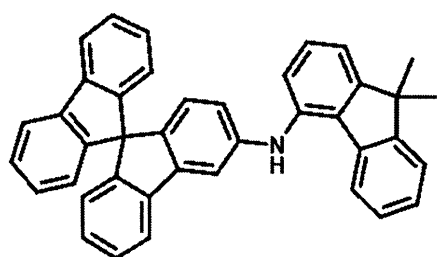
10

20

30

40

【化 1】



10

【0012】

任意で、正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は2.7 eVから3.5 eVの範囲であり、発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は2.8 eVから3.5 eVの範囲であり、電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは5.2 eVから5.5 eVの範囲であり、電子ブロック層のLUMOエネルギーレベルは1.8 eVから2.0 eVの範囲であり、電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルとLUMOエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は3.2 eVより大きい。

20

【0013】

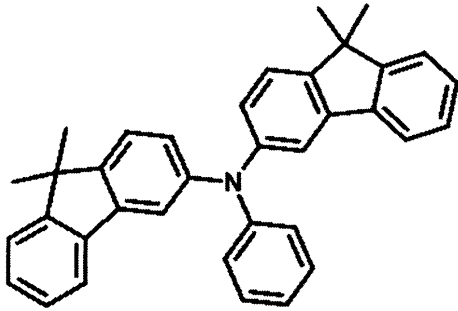
任意で、発光層はバイポーラ発光性材料から製造された緑サブピクセル発光層を含み、緑サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層はスピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される。

【0014】

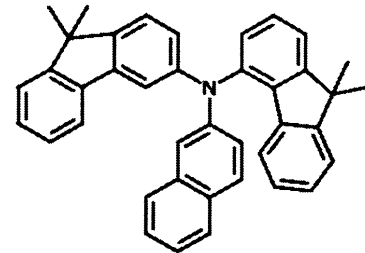
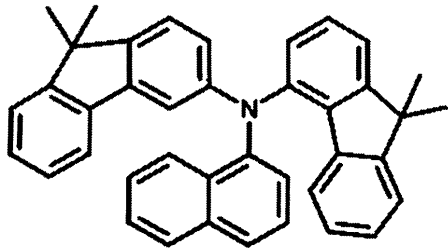
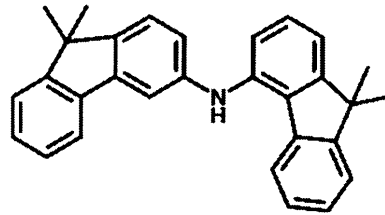
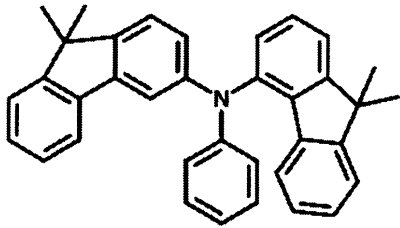
任意で、単一芳香族アミンの構造の構造式は下記からなる群より選択される1つ以上である：

30

【化 2】



10



20

【0015】

任意で、発光層は青サブピクセル発光層および緑サブピクセル発光層を含み、青サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有し、緑サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層は100 Åから400 Åの厚さを有し、第2の導電層群において緑サブピクセル発光層上に配置された正孔ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有する。

30

【0016】

したがって、本出願はまた、基板と、基板上に形成された上記有機エレクトロルミネセンスデバイスとを備えるディスプレイ装置を提供する。

【0017】

先行技術と比べて、本出願により提供される有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置では、有機エレクトロルミネセンスデバイスは、第1の導電層群、第2の導電層群、および第1の導電層群と第2の導電層群との間に配置され、その2つの群とオーミック接触している発光層を含む。第1の導電層群は、発光層とオーミック接触している電子ブロック層、および電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を含む。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層のLUMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。適切なHOMOエネルギーレベルおよびLUMOエネルギーレベルを有する電子ブロック層を選択すると、キャリアのバランスをより良好に制御することができ、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命が長くなり、製品性能が保証される。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本出願の一実施形態による、有機エレクトロルミネセンスデバイスの概略構造図

50

である。

【図 2】本出願の実施形態 1 による、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命比較図である。

【図 3】本出願の実施形態 2 による、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命比較図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以上で記載される通り、緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層の寿命は、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命に重大な影響を与える。そのため、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命を長くするためには、緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層の寿命を長くすることが要求される。

10

【0020】

出願人は、外部電圧が陽極層と陰極層の間で加えられ、外部電圧により駆動されると、陽極層から注入された正孔は、正孔注入層および正孔輸送層を通して発光層に入り、陰極層から注入された電子は、電子注入層および電子輸送層を通して発光層に入ることを見出している。発光層に入った正孔および電子は再結合し、再結合領域で励起子を形成する。励起子の放射および遷移により、発光現象が引き起こされ、すなわちエレクトロルミネセンスが形成される。

【0021】

電子および正孔の異なる注入速度のために、発光層の再結合領域中に注入された電子および正孔の数が異なり、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの発光効率および寿命の低減が引き起こされる。とりわけ、緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層では、寿命が著しく短くなる。

20

【0022】

研究によって、出願人は、適切な HOMO エネルギーレベルおよび LUMO エネルギーレベルを有する材料が電子ブロック層として選択されていれば、電子注入速度および正孔注入速度はより良好に制御することができ、すなわち、キャリアのバランスはより良好に制御することができ、よって、緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層の寿命が長くなり、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命が長くなることを見出している。

30

【0023】

さらなる研究によって、出願人は、第 1 の導電層群、第 2 の導電層群、および第 1 の導電層群と第 2 の導電層群の間に配置され、その 2 つの群とオーミック接触している発光層を含む、有機エレクトロルミネセンスデバイスを提供する。第 1 の導電層群は、発光層とオーミック接触している電子ブロック層、および電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を含む。電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。

【0024】

適切な HOMO エネルギーレベルおよび LUMO エネルギーレベルを有する電子ブロック層を選択すると、キャリアのバランスをより良好に制御することができ、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命が長くなり、製品性能が保証される。

40

【0025】

最高電子エネルギーレベルを有する被占軌道は最高被占分子軌道と呼ばれ、HOMO と省略されることに注意すべきである。最低電子エネルギーレベルを有する空軌道は最低空分子軌道と呼ばれ、LUMO と省略される。よって、HOMO のフルネームは最高被占分子軌道であり、LUMO のそれは最低空分子軌道である。フロンティア分子軌道の理論により、単一原子と同様の「価電子」が分子に存在し、分子の価電子はフロンティア電子であることが示唆される。よって、分子間の化学反応中、最初に作用を受ける分子軌道はフロンティア軌道であり、重要な役割を果たす電子はフロンティア電子である。分子の HO

50

MOはその電子に対し比較的緩い制限を課し、電子供与体の特性を有する。しかしながら、LUMOは電子について強い親和性を有し、電子受容体の特性を有する。

【0026】

本出願の内容をより明確にし、理解をより容易にするために、本出願は、添付の図面を参照して、以下でさらに記載される。間違いなく、本出願は特定の実施形態に制限されず、当業者によく知られた一般的な置換もまた、本出願の保護範囲に含まれる。

【0027】

加えて、本出願は概略図を用いて詳細に記載される。本出願の実施形態を詳細に説明する場合、概略図は、説明を円滑に進める目的で、全体的な割合に従わずに部分的に拡大され、本出願はそれに制限されない。

【0028】

図1について説明すると、これは、本出願の一実施形態で提供される有機エレクトロルミネセンスデバイスの概略構造図である。図1に示されるように、有機エレクトロルミネセンスデバイスは第1の導電層群、第2の導電層群、および第1の導電層群と第2の導電層群の間に配置され、その2つの群とオーミック接触している発光層50を含む。第1の導電層群は、第1の電極10、発光層50とオーミック接触している電子ブロック層40、電子ブロック層40とオーミック接触している正孔輸送層30、および正孔注入層20を含む。すなわち、第1の導電層群は、第1の電極10、正孔注入層20、正孔輸送層30、および電子ブロック層40を含み、それらは連続して形成される。電子ブロック層40のHOMOエネルギーレベルは、正孔輸送層30のそれと発光層50のその間にあり、電子ブロック層40のLUMOエネルギーレベルは、正孔輸送層30のそれおよび発光層50のそれよりも浅い。

【0029】

好ましくは、第2の導電層群は第2の電極90、発光層50とオーミック接触している正孔ブロック層60、正孔ブロック層60とオーミック接触している電子輸送層70、および電子注入層80を含む。すなわち、第2の導電層群は、第2の電極90、電子注入層80、電子輸送層70、および正孔ブロック層60を含み、それらは連続して形成される。特定的には、正孔ブロック層60、電子輸送層70、および電子注入層80は、発光層50上に連続して形成される。

【0030】

好ましくは、第1の電極10は陽極層であり、第2の電極90は陰極層である。

【0031】

発光層50は、赤サブピクセル発光層、緑サブピクセル発光層、および青サブピクセル発光層を含む。緑サブピクセル発光層および青サブピクセル発光層については、電子ブロック層40は異なるHOMOエネルギーレベルおよびLUMOエネルギーレベルを有することができ、また、異なる材料から製造されてもよく、特定の実施形態を使用して下記で記載される。

【0032】

実施形態1

一例として青サブピクセル発光層を使用して説明する。

【0033】

以上で記載される通り、電子ブロック層、正孔輸送層、正孔注入層、および第1の電極が、青サブピクセル発光層の下に連続して配置され、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、および第2の電極が青サブピクセル発光層の上に連続して配置される。

【0034】

青サブピクセル発光層のホスト材料は蛍光材料から構成される。蛍光材料はほとんどの場合電子型材料であり、キャリアは、正孔輸送層と発光層の間の界面で主に濃縮され、これにより、デバイス寿命が比較的短くなる。適切なHOMOおよびLUMOエネルギーレベルおよび適切な移動度を有する電子ブロック層の追加により、電子の注入が制御され、青サブピクセル発光層の寿命が改善される。

【0035】

一般に、正孔輸送層のHOMOエネルギーレベルは5.0 eVから5.5 eVの範囲であり、好ましくは5.2 eVであり、そのLUMOエネルギーレベルは2.0 eVから2.3 eVの範囲であり、好ましくは2.1 eVである。青サブピクセル発光層の宿主材料のHOMOエネルギーレベルは5.7 eVから6.1 eVの範囲であり、好ましくは6.0 eVであり、そのLUMOエネルギーレベルは2.7 eVから3.0 eVの範囲であり、好ましくは3.0 eVである。中央に追加された電子ブロック層は、深いHOMOエネルギーレベルを有する材料から製造されることが必要とされ、それは好ましくは5.2 eVから5.5 eVの範囲、例えば5.2 eV、5.3 eV、5.4 eVまたは5.5 eVである。電子ブロック層は浅いLUMOエネルギーレベルを有することが必要とされ、それは好ましくは1.9 eVから2.1 eVの範囲、例えば1.9 eV、2.0 eV、または2.1 eVである。その上、電子ブロック層の材料については、HOMOエネルギーレベルとLUMOエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差 E_g は大きいことが必要とされ、それは好ましくは3.2 eVより大きく、よって、正孔注入および電子ブロックが促進される。しかしながら、深いHOMOエネルギーレベルを有する材料は通常、低い移動度を有する。デバイス電圧を考慮すると、低電力消費製品を得るためには、電子ブロック層は好ましくは、50 Åから100 Åの厚さを有する。例えば、電子ブロック層は50 Å、60 Å、70 Å、80 Å、90 Åまたは100 Åの厚さを有する。

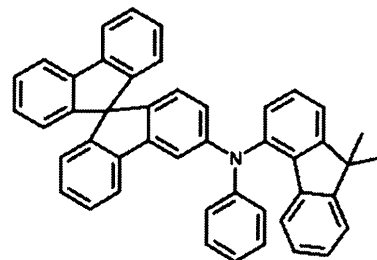
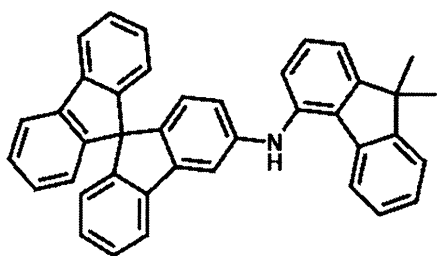
10

【0036】

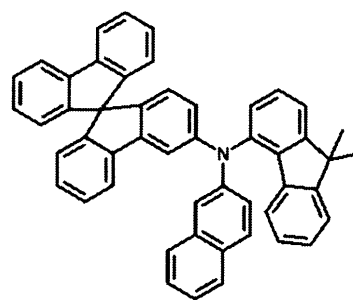
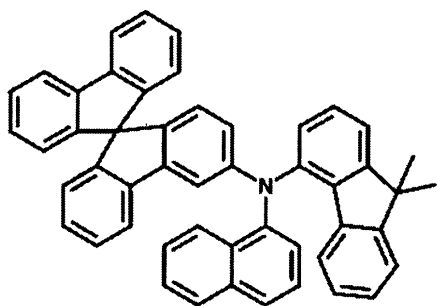
電子ブロック層の材料は好ましくは、スピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料であり、その一次構造式は、下記からなる群より選択される1つ以上であってもよい：

20

【化3】



30



40

【0037】

実験から、青サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層はスピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造され、電子ブロック層の材料のHOMOエネルギーレベルは好ましくは5.2 eVから5.5 eVの範囲であり、そのLUMOエネルギーレベルは好ましくは1.9 eVから2.1 eVの範囲である場合、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命は明らかに改善されることが証明されている。図2は寿命改善の特異的効果を示し、ここで、横軸は改善前後のデバイスを示し、縦軸は寿命（単位：時間）を示す。図2から、改善前のデバイスの平均寿命は約67時間であり、改善後のデバイスの平均寿命は約118時間であることがわかる。このように、デバイス寿

50

命が40%延長される。

【0038】

実施形態2

一例として緑サブピクセル発光層を使用して説明する。

【0039】

以上で記載される通り、電子ブロック層、正孔輸送層、正孔注入層、および第1の電極が、緑サブピクセル発光層の下に連続して配置され、ならびに正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、および第2の電極が緑サブピクセル発光層の上に連続して配置される。

【0040】

緑サブピクセル発光層は、等価の正孔および電子を有するバイポーラ燐光性材料から主に製造される。キャリア再結合領域は比較的広く、正孔輸送層から遠く離れている。適切なHOMOエネルギーレベルおよびLUMOエネルギーレベルならびに適切な移動度を有する材料から製造された電子ブロック層を追加することにより、正孔キャリアのバランスが制御され、緑サブピクセル発光層の寿命が改善される。

【0041】

一般に、正孔輸送層のHOMOエネルギーレベルは5.0 eVから5.5 eVの範囲であり、好ましくは5.2 eVであり、そのLUMOエネルギーレベルは2.0 eVから2.3 eVの範囲であり、好ましくは2.1 eVである。緑サブピクセル発光層の宿主材料のHOMOエネルギーレベルは5.3 eVから5.6 eVの範囲であり、好ましくは5.5 eVであり、そのLUMOエネルギーレベルは2.1 eVから2.5 eVの範囲であり、好ましくは2.0 eVである。中央に追加された電子ブロック層の材料のHOMOエネルギーレベルは深いことが必要とされ、好ましくは5.2 eVから5.5 eVの範囲、例えば、5.2 eV、5.3 eV、5.4 eVまたは5.5 eVである。電子ブロック層の材料のLUMOエネルギーレベルは浅いことがさらに必要とされ、好ましくは1.8 eVから2.0 eVの範囲、例えば、1.8 eV、1.9 eV、または2.0 eVである。その上、電子ブロック層の材料については、HOMOエネルギーレベルとLUMOエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差 E_g は大きいことが必要とされ、好ましくは3.2 eVより大きく、よって、正孔注入および電子ブロックが促進される。燐光性材料の系中に存在する三重項状態(triplet state)の消滅のために、正孔ブロック層の材料に対する三重項状態T1のエネルギーレベルは2.6 eVより大きいことが必要とされる。同時に、深いHOMOエネルギーレベルを有する材料は低い移動度を有する。デバイス電圧を考慮して、電子ブロック層は、好ましくは、低電力消費製品を得るために100 Åから400 Åの厚さを有する。例えば、電子ブロック層は100 Å、200 Å、300 Åまたは400 Åの厚さを有する。正孔ブロック層は好ましくは50 Åから100 Åの厚さを有する。例えば、正孔ブロック層は50 Å、60 Å、70 Å、80 Å、90 Åまたは100 Åの厚さを有する。

【0042】

電子ブロック層の材料は好ましくは、スピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造され、その一次構造式は下記からなる群より選択される1つ以上である：

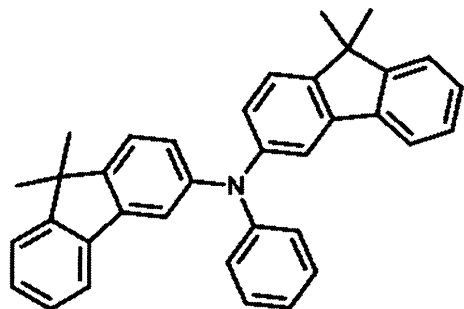
10

20

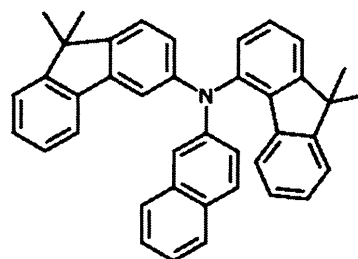
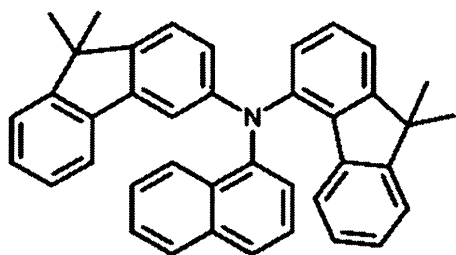
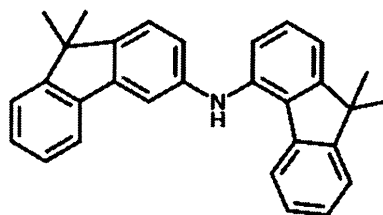
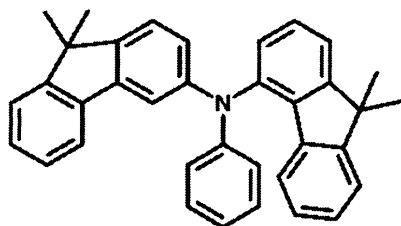
30

40

【化 4】



10



20

【0043】

実験から、緑サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層がスピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造され、電子ブロック層の材料のHOMOエネルギーレベルが好ましくは5.2 eVから5.5 eVの範囲であり、そのLUMOエネルギーレベルが好ましくは1.8 eVから2.0 eVの範囲である場合、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命は明らかに改善されることが証明されている。図3は寿命改善の特異的効果を示し、ここで、横軸は改善前後のデバイスを示し、縦軸は寿命（単位：時間）を示す。図3から、改善前のデバイスの平均寿命は約69時間であり、改善後のデバイスの平均寿命は約109時間であることがわかる。このように、デバイス寿命が35%延長される。

30

【0044】

前記2つの実施形態の立証は同時に実施されることに注意すべきである。すなわち、デバイス寿命を立証するためには、青サブピクセル発光層の下に配置された、および、緑サブピクセル発光層の下に配置された電子ブロック層が同時に改善される。有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命は少なくとも35%延長される。

40

【0045】

したがって、本出願はまた、基板と、基板上に形成された上記有機エレクトロルミネセンスデバイスとを備えるディスプレイ装置を提供する。

【0046】

特定的には、ディスプレイ装置は、第1の電極、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層、発光層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、および第2の電極を含み、それらは基板上に連続して配置される。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層のLUMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。

50

【0047】

さらに、発光層は赤サブピクセル発光層、緑サブピクセル発光層、および青サブピクセル発光層を含む。青サブピクセル発光層の下の子電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは5.2 eVから5.5 eVの範囲であり、そのLUMOエネルギーレベルは1.9 eVから2.1 eVの範囲である。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルとLUMOエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は3.2 eVより大きく、電子ブロック層は、好ましくはスピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される。緑サブピクセル発光層の下の子電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは5.2 eVから5.5 eVの範囲であり、そのLUMOエネルギーレベルは1.8 eVから2.0 eVの範囲である。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルとLUMOエネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は3.2 eVより大きく、電子ブロック層は好ましくはスピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される。

10

【0048】

さらに、青サブピクセル発光層の下の子電子ブロック層は好ましくは50 Åから100 Åの厚さを有する。緑サブピクセル発光層の下の子電子ブロック層は好ましくは100 Åから400 Åの厚さを有し、緑サブピクセル発光層の上の子正孔ブロック層は好ましくは50 Åから100 Åの厚さを有する。

【0049】

結論として、本出願により提供される有機エレクトロルミネセンスデバイスおよびディスプレイ装置では、有機エレクトロルミネセンスデバイスは、第1の導電層群、第2の導電層群、および第1の導電層群と第2の導電層群との間に配置され、その2つの群とオーミック接触している発光層を含む。第1の導電層群は、発光層とオーミック接触している電子ブロック層、および電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を含む。電子ブロック層のHOMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれと発光層のその間にあり、電子ブロック層のLUMOエネルギーレベルは正孔輸送層のそれおよび発光層のそれよりも浅い。適切なHOMOエネルギーレベルおよびLUMOエネルギーレベルを有する電子ブロック層を選択すると、キャリアのバランスをより良好に制御することができ、よって、有機エレクトロルミネセンスデバイスの寿命が長くなり、製品性能が保証される。

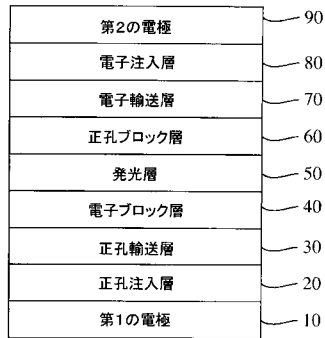
20

【0050】

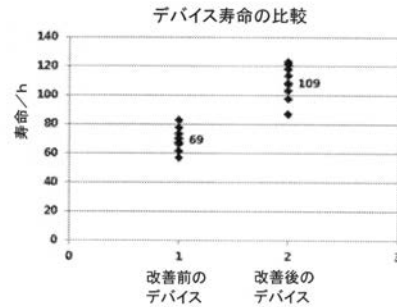
上記説明は本出願の好ましい実施形態にすぎず、本出願の範囲を制限することを意図しない。本開示に従い、当業者によりなされた全ての変更および改変は、本出願の添付の特許請求の範囲内に含まれる。

30

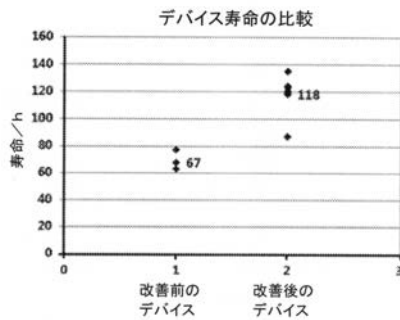
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】 令和1年10月4日 (2019.10.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の導電層群と、

第 2 の導電層群と、

前記第 1 の導電層群と前記第 2 の導電層群との間に配置され、前記 2 つの群とオーミック接触している発光層と

を備え、

前記第 1 の導電層群は前記発光層とオーミック接触している電子ブロック層および前記電子ブロック層とオーミック接触している正孔輸送層を備え、

前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは前記正孔輸送層の HOMO エネルギーレベルと前記発光層の HOMO エネルギーレベルの間にあり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは、前記正孔輸送層の LUMO エネルギーレベルおよび前記発光層の LUMO エネルギーレベルよりも浅い、ことを特徴とする有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 2】

前記正孔輸送層の HOMO エネルギーレベルは前記発光層の HOMO エネルギーレベルに等しいか、またはそれより浅く、前記正孔輸送層の LUMO レベルは前記発光層の LUMO レベルに等しいか、またはそれより浅い、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エ

レクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 3】

前記正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.4 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは 5.2 eV から 5.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは 1.9 eV から 2.1 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルと LUMO エネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は 3.2 eV より大きい、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

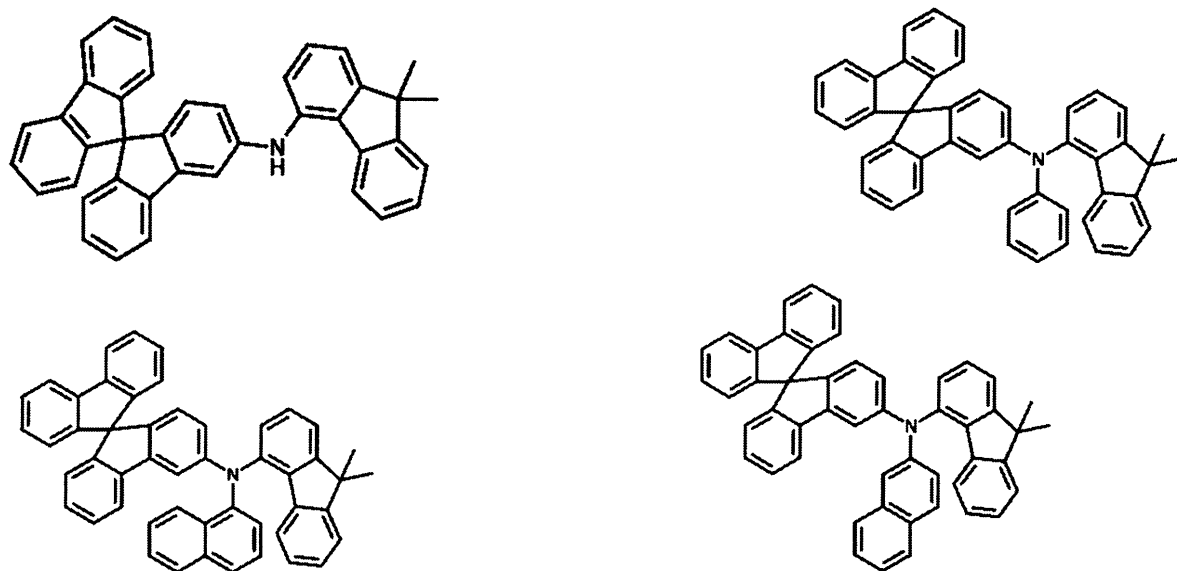
【請求項 4】

前記発光層は蛍光材料から製造される青サブピクセル発光層を備え、前記青サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層はスピロフルオレン基を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 5】

前記単一芳香族アミンの構造の構造式は下記：

【化 1】



からなる群より選択される 1 つ以上である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 6】

前記正孔輸送層についてのエネルギーレベル差は 2.7 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記発光層のホスト材料についてのエネルギーレベル差は 2.8 eV から 3.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルは 5.2 eV から 5.5 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の LUMO エネルギーレベルは 1.8 eV から 2.0 eV の範囲であり、前記電子ブロック層の HOMO エネルギーレベルと LUMO エネルギーレベルの間のエネルギーレベル差は 3.2 eV より大きい、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

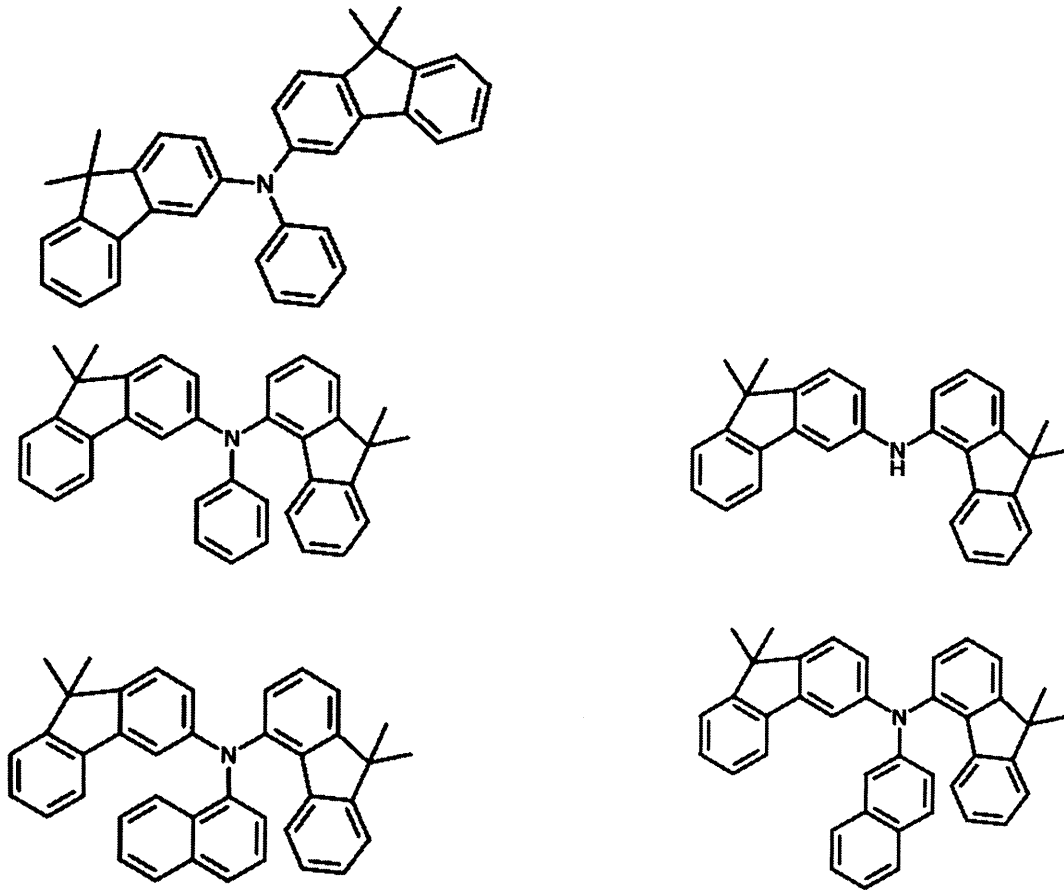
【請求項 7】

前記発光層は、バイポーラ燐光性材料から製造される緑サブピクセル発光層を含み、前記緑サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層はスピロ環単位を含む単一芳香族アミンの構造を有する材料から製造される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項 8】

前記単一芳香族アミンの構造の構造式は下記：

【化 2】



からなる群より選択される1つ以上である、ことを特徴とする請求項7に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【請求項9】

前記発光層は青サブピクセル発光層および緑サブピクセル発光層を含み、前記青サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有し、前記緑サブピクセル発光層の下に配置された前記電子ブロック層は100 Åから400 Åの厚さを有し、前記第2の導電層群において前記緑サブピクセル発光層上に配置された前記正孔ブロック層は50 Åから100 Åの厚さを有する、ことを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネセンスデバイス。

【国际调查报告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2018/085017		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
H01L 51/50 (2006.01) i				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)				
H01L				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
CNTXT; CNABS; DWPI; SIPOABS; CNKI; IEBE: 有机, 发光, 显示, 导电, 电子, 阻挡, 空穴, 能级, organic, light, emitting, display, conductive, electron, block, hole, level, HOMO, LUMO				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	CN 101688114 A (BASF SE) 31 March 2010 (31.03.2010), description, page 5, paragraph 2 to page 48, paragraph 2	1-10		
A	CN 104183712 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 03 December 2014 (03.12.2014), entire document	1-10		
A	JP 2007227431 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 06 September 2007 (06.09.2007), entire document	1-10		
A	JP 2007059687 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC.) 08 March 2007 (08.03.2007), entire document	1-10		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 14 June 2018		Date of mailing of the international search report 25 July 2018		
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451		Authorized officer BAI, Ruoge Telephone No. (86-10) 62412104		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/085017

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101688114 A	31 March 2010	US 8697255 B2	15 April 2014
		CN 101688114 B	16 July 2014
		WO 2009003919 A1	08 January 2009
		KR 101558623 B1	07 October 2015
		EP 2173834 B1	14 February 2018
		JP 5804703 B2	04 November 2015
		KR 20100039393 A	15 April 2010
		US 2011031477 A1	10 February 2011
		EP 2173834 A1	14 April 2010
		JP 2010532557 A	07 October 2010
CN 104183712 A	03 December 2014	None	
JP 2007227431 A	06 September 2007	JP 5226187 B2	03 July 2013
JP 2007059687 A	08 March 2007	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085017

A. 主题的分类 H01L 51/50(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNXT;CNABS;DWPI;SIPOABS;CNKI;IEEE:有机, 发光, 显示, 导电, 电子, 阻挡, 空穴, 能级, organic, light, emitting, display, conductive, electron, block, hole, level, HOMO, LUMO		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101688114 A (巴斯夫欧洲公司) 2010年 3月 31日 (2010 - 03 - 31) 说明书第5页第2段至第48页第2段	1-10
A	CN 104183712 A (海洋王照明科技股份有限公司 等) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 全文	1-10
A	JP 2007227431 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 2007年 9月 6日 (2007 - 09 - 06) 全文	1-10
A	JP 2007059687 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 2007年 3月 8日 (2007 - 03 - 08) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2018年 6月 14日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 25日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 白若鸽 电话号码 -62412104

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085017

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101688114	A	2010年 3月 31日	US 8697255 B2	2014年 4月 15日
				CN 101688114 B	2014年 7月 16日
				WO 2009003919 A1	2009年 1月 8日
				KR 101558623 B1	2015年 10月 7日
				EP 2173834 B1	2018年 2月 14日
				JP 5804703 B2	2015年 11月 4日
				KR 20100039393 A	2010年 4月 15日
				US 2011031477 A1	2011年 2月 10日
				EP 2173834 A1	2010年 4月 14日
				JP 2010532557 A	2010年 10月 7日
CN	104183712	A	2014年 12月 3日	无	
JP	2007227431	A	2007年 9月 6日	JP 5226187 B2	2013年 7月 3日
JP	2007069687	A	2007年 3月 8日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(71)出願人 516189213

クンシャン ゴービジオノクス オプトエレクトロニクス カンパニー リミテッド
Kunshan Go-Visionox Opto-Electronics Co., Ltd.

中華人民共和国 215300 ジアンスー クンシャン ディベロップメント ゾーン ロントン
ロード ナンバー 1 ビルディング 4
Building 4, No. 1, Longteng Road, Development Zone, Kunshan, Jiangsu 215300, China

(74)代理人 110001210

特許業務法人Y K I 国際特許事務所

(72)発明者 チャン シャオゼン

中華人民共和国 ジアンスー クンシャン ニュー アンド ハイテック インダストリアル
ディベロップメント ゾーン チェンフェン ロード ナンバー 188

(72)発明者 ヘ リン

中華人民共和国 ジアンスー クンシャン ニュー アンド ハイテック インダストリアル
ディベロップメント ゾーン チェンフェン ロード ナンバー 188

(72)発明者 チェン ウェンカイ

中華人民共和国 ジアンスー クンシャン ニュー アンド ハイテック インダストリアル
ディベロップメント ゾーン チェンフェン ロード ナンバー 188

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC06 CC22 DD53 DD58 DD66 DD67 DD68

DD69 DD72 DD74 DD78 FF15 FF19

专利名称(译)	有机电致发光装置和显示装置		
公开(公告)号	JP2020513158A	公开(公告)日	2020-04-30
申请号	JP2019554769	申请日	2018-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	公山去Bishio诺克斯光电有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	君香吴作栋-ビシオノクスオプト-电子有限公司		
[标]发明人	ヘリン		
发明人	チャン シャオゼン ヘ リン チェン ウェンカイ		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5096 H01L51/50 H01L51/52		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/14.B H05B33/12.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC06 3K107/CC22 3K107/DD53 3K107/DD58 3K107/DD66 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD72 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/FF15 3K107/FF19		
优先权	201710775994.8 2017-08-31 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机电致发光器件和显示装置。有机电致发光器件包括第一导电层组，第二导电层组和布置在第一导电层组和第二导电层组之间并与两者欧姆接触的发光层。第一导电层组包括与发光层欧姆接触的电子阻挡层和与电子阻挡层欧姆接触的空穴传输层。电子阻挡层的HOMO能级位于空穴传输层的HOMO能级与发光层的HOMO能级之间。电子阻挡层的LUMO能量层比空穴传输层的LUMO层和发光层的LUMO层浅。通过选择具有合适的HOMO能级和LUMO能级的电子阻挡层，可以更好地调节电荷载流子的平衡，从而改善有机电致发光器件的器件寿命，并确保产品的性能。

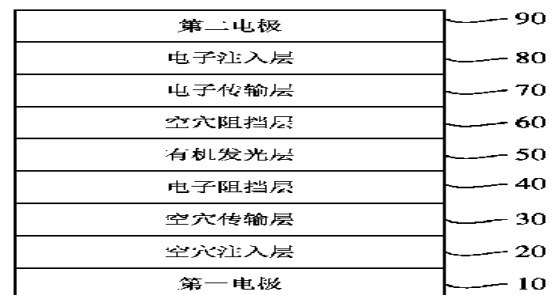


图 1

10 FIRST ELECTRODE
20 HOLE INJECTION LAYER
30 HOLE TRANSPORT LAYER
40 ELECTRON BLOCKING LAYER
50 ORGANIC LIGHT-EMITTING LAYER
60 HOLE BLOCKING LAYER
70 ELECTRON TRANSPORT LAYER
80 ELECTRON INJECTION LAYER
90 SECOND ELECTRODE